

# 基于 Micro PBL 的中学 STEAM 教育研究与实践

## ----以《神奇二维码》教学活动为例

傅顺文

东莞市南城阳光实验中学

DOI:10.32629/er.v2i6.1893

**[摘要]** 新课改背景之下,项目学习和STEAM的结合促进了深度学习,通过综合运用科学、技术、工程、艺术、数学等跨学科融合创新方法帮助学生建立起科学的认知体系和能力架构。本文以《神奇的二维码》为例,探索在常规信息技术课堂教学中构建基于STEAM理念微型项目学习(Micro PBL)的过程和方法,以期促进学生自主创新、计算思维等信息技术学科核心素养的发展。

**[关键词]** Micro PBL; STEAM 教育; 融合创新

### 1 研究背景

受长期行为主义教学理念和功利教育影响,以“知识传递”为核心的讲授式教学根深蒂固,使得知识被抽象化、公式化。这种功利教育还造成学生错失了探究能力、创造力开发的最佳时机。随着新课程标准实施及STEAM等教育理念影响,越来越多学校开展了基于项目的学习,但信息技术通常以辅助工具或技术支持的角色被其他学科整合,导致信息计算思维和数字化创新能力反而趋于弱化。为此我们开展了基于微型项目的STEAM课堂教学研究。

### 2 “基于 Micro PBL 的中学 STEAM 教育” 模式架构

Micro PBL指微型项目学习,是一种小型动态的以学生为中心、让学生通过积极探索现实世界的挑战和问题从而获得更深层次知识的教学方法,时间一般为1~3节课。STEAM倡导跨学科的多元结合,将关联的知识融入到项目中,鼓励开放性的探究学习和团队协作,以培养适合未来发展的创新型人才。

本教学模式基于建构主义和多元智力理论指导下整合PBL和STEAM的优势,构建以“真实世界”为背景的工程项目,使信息、技术与能力以及责任等融合为一体进行创造性学习。操作流程分为:项目规划、思维分析、实践操作、评价总结四个阶段(图1)。

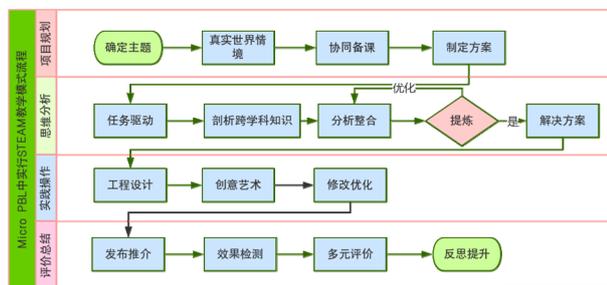


图1 “基于 Micro PBL 的中学 STEAM 教育研究与实践” 教学模式实施流程

### 3 项目教学实施--《神奇的二维码》

信息技术课程融入STEAM进行微型项目学习需要从课程目标、组织形式、评价应用等方面进行变革,使多学科融合创新后

发生化学反应,最终服务于学生。传统教学《神奇二维码》一般以典型的教科书流程介绍了二维码发展、结构、制作和存在的风险,整个过程还是“灌输”式技能学习,很容易变成教师的“独角戏”。在Micro PBL项目学习中,我们将二维码形象化为一个人。项目任务就是用STEAM的方法去认识这位新朋友,听取他的故事(理解)、了解他的秉性(分析)、跟他做朋友(实践应用)。课程学习一下从无趣枯燥的“冷知识”变为白富美“网红”。

#### 3.1 教学目标: 技能培训向跨学科融合应用转变

STEAM 项目的实施以任务为驱动力,教学目标为导向,两者相辅相成。跨学科打破了学科界限,将教学知识进行学科性分解,如历史发展、工程结构、计算版本、技术创作等。

《神奇二维码》为介绍目前流行的QR码应用情况,重点为二维码的制作,难点为风险防范,其对应STEAM指标分解为:(表一)。

表一 《神奇二维码》融入 STEAM 理念的教学目标解析

类别	知识	技能
Science(科学探究)	二维码基本结构、特征、应用、风险防范	根据资料提取重要信息的能力
Technology(技术制作)	二维码制作	合理选择工具的能力
Engineering(工程思维)	设计三个教学情境:“二维码结构”、“二维码纠错”、“二维码风险防范”	创意设计的能力
Mathematics(数学分析)	推导计算二维码版本点数的方法	用数学语言并表达结果的能力;
Art(艺术表达)	美化修饰二维码	美学和欣赏能力

#### 3.2 组织形式: 塑造以道为原则,以术为方法的新型教育路径

道为理念,术为方法。传统的教学组织以知识本身的内在逻辑为主线,分科目、分章节构建课程体系。这种“精确打击”、“快餐”式教学能迅速让学生吃饱并消化,但没有将复杂学科知识关联起来、没有提炼、应用的反作用就是知识只停留在纸笔间,一旦失去考试的温床就会快速遗忘。微型项目学习和 STEAM 理念的结合改变了传统课程内容组织结构及其教学形态。在项目式学习中融合多学科知识但保持以信息

技术为解决问题的最重要途径,做到“形散而神不散”。

活动 1: 衔接实际应用,构建真实性情境

微型课堂项目(Micro PBL)强调学习要贴近生活,让学生去解决真实问题或提炼于生活的问题,从而在现实中运用到这些技能。《神奇二维码》一课中设计了如何跟QR码做朋友的情境,以兴趣为内在驱动力,挑选学生中的积极分子,发挥他们的想象力和创造力,编排出“识别二维码”、“二维码纠错”和“二维码风险防范”等情境,并录制视频上传到教学平台,提供给学生自主探索新知。

活动 2: 科学探究与数学分析

探究和分析是项目学习重要的特征,也是STEAM提倡的创客精神体现。Micro PBL以微型项目的形式来组织学习,以STEAM的过程来实现目标。传统教学将人类知识按科目分门别类、按章节依次推进,每节课都有明确的目标,教学过程就是知识点“传递”的过程。这种目标明确直奔主题揭示核心知识的教学方法对应试式解题的效果可观,但不利学生探究和分析能力发展,学生离开了特定的情景就很难挖掘出知识点背后的联系,更难于创造性拓展知识应用。而项目学习倡导自主探究,用超越学科边界的思维去提炼知识点,强调科学与现实的联系,并在真实世界中运用好它。二维码项目学习的探究任务中以物理结构分析和数学推理为基础解析问题,提炼并内化,在理解中运用知识(表二)。

表二 二维码项目探究任务

认知目标	项目探究	内化
基本结构	物理结构分析、还原二维码图像	二维码特征点、定位、校验点
二维码读取	弯曲、破损二维码能读取吗?	二维码纠错能力强
存储信息量	二维码有毒吗?	二维码能包含一定量的文本信息
版本点数	数学推理	版本 n 的点阵计算

如二维码点数随版本增加而变化的教学中,传统课堂多以课件、视频等多媒体信息呈现二维码版本1到版本40的变化,生动而直观。项目学习则结合数学思维找出变化规律推导出版本n点阵计算公式 $21+(n-1)*4$ ,深刻而有内涵。

活动 3: 艺术表达与多元评价

千篇一律的作品是缺乏个性和灵性的,不利学生创造性思维发展。“用自己设计的LOGO图样装饰美化QR码”意在促使学生结合“艺术”眼光塑造个性化作品。学生可以使用图像处理中设计的个人签名、标志来装饰作品,即可节省宝贵的课堂创造时间,又可以使所学得以延续和传承。

项目学习是一种以学生为中心的教学方式,学习评价实行以过程性评价为主、终结性评价为辅的多元评价。在项目实施的各个阶段都应当及时诊断和评价阶段性成果,鼓励通过小组讨论、分享提升学习能力。过程性评价指标包括五种能力评估(5A): 统筹规划能力、计算思维能力、工程技术能力、团队协作能力、成果展示能力(图2)。

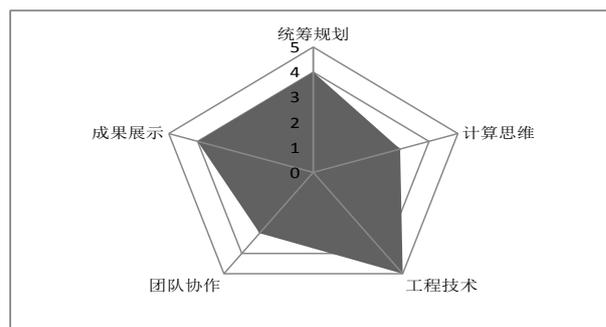


图2 5A过程性学习评价示意图

总结性评价包括三个基本内容测试(3T): 基础知识、基本技能、应用和拓展。通过学生的完成作业情况,了解哪些学生已经达到了教学目标,哪些很出色,哪些学生做的还不够,这些信息为二次备课及下一节课教学做好准备。

#### 4 成效分析: 对接学科素养

微型项目学习和STEAM的结合是以发展学生核心素养为目标,以信息技术学科为基础进行多学科融合创新,引导学生进行深度探究。通过对实施效果调查数据分析,项目学习和STEAM作为教学模式和理念,为课堂教学带来新的变革,并对学生能力素质的全面发展起到重要作用,得到学习者普遍认可(表三)。

表三: 基于微型项目学习的STEAM教育促进学科素养成效分析

项目	调查指标	学生认可度
信息意识	项目学习更有利于获取、处理信息能力培养	85.2%
计算思维	开放性学习促进形成解决问题的方案	75.5%
数字化学习与创新	团队协作创造性解决问题	68.7%
信息社会责任	自我反思提升文化修养、道德规范和行动自律	92%

#### 5 结束语

基于微型项目学习的STEAM教育定位于创新性复合人才的培养,一定程度上解决了学习内容与现实应用的矛盾,将知识还原为本来面貌,通过在“做中学”的探究过程将抽象知识与实际应用联系起来,为未来教育途径探索提供一定借鉴作用。

#### [参考文献]

- [1]李王伟,徐晓东.作为一种学习方式存在的STEAM教育: 路径何为[J].电化教育研究,2018,39(09):30-38.
- [2]王蕾.STEM项目与中小学信息技术教学融合方式探究[J].中国信息技术教育,2018,(12):34.
- [3]翟小铭,项华,穆明.基于S-WebQuest的主题探究模式教学实践研究——例谈信息技术与物理学科教学深度融合[J].中国电化教育,2015,(5):130-134.

#### 作者简介:

傅顺文(1980—),男,广东梅州人,大学本科,中学信息技术一级教师,东莞市南城阳光实验中学教师,研究方向为课内翻转、项目学习和STEAM创客教学。